

® BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

②

Gebrauchsmuster

U1

⑦

(11) Rollennummer G 87 11 115.2

(51) Hauptklasse F16K 17/04

Nebenklasse(n) F15B 13/01

(22) Anmeldetag 15.08.87

(47) Eintragungstag 24.09.87

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 05.11.87

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Druckbegrenzungsventil

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Voswinkel KG, 5882 Meinerzhagen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Solf, A., Dr.-Ing., 8000 München; Zapf, C.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5600 Wuppertal

PATENTANWÄLTE · DR. SOLF & ZAPF

Zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt
European Patent Attorneys

Wuppertal · München

+II/bu/4868

Voswinkel KG
Meinerzhagen-Neugrünenthal

Druckbegrenzungsventil

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Druckbegrenzungsventil für insbesondere hydraulische Drucksysteme, mit einem Ventilgehäuse, in dem zwischen einem mit dem Drucksystem verbindbaren Einlaß und einem Auslaß eine Ventilanordnung untergebracht ist, die aus einem mit einem Führungsabschnitt in einem Führungsbereich des Ventilgehäuses gegen die Kraft einer Schließfeder axialbeweglich geführten Ventilstößel und einem Ventilsitz besteht.

Druckbegrenzungsventile dienen dazu, in insbesondere hydraulischen Drucksystemen Überdruckspitzen abzubauen und hierdurch Systemteile und vor allem Dichtungen zu schützen, indem sie bei einem vorbestimmten Öffnungsdruck kurzzeitig öffnen und einen Teil des Druckmediums entweichen lassen.

Es ist bereits ein Druckbegrenzungsventil der oben beschriebenen Art bekannt, bei dem der Einlaß durch mehrere, über den Umfang des Ventilgehäuses verteilt sowie radial und

15.08.87

- 2 -

schräg zur Ventillängsachse angeordnete Bohrungen gebildet ist. Diese Bohrungen münden in einer ringförmigen Kammer, die durch eine Durchmesserreduzierung über eine Ringstufe am Ende des Ventilstößels gebildet ist und in axialer Richtung einerseits von der aus Richtung der Feder gesehen vor den Mündungen der Bohrungen liegenden Ringstufe des Ventilstößels und andererseits von dem hinter den Bohrungsmündungen liegenden Ventilsitz des Ventilgehäuses, an dem der Ventilstößel mit einem Ventilkegel in der Schließstellung dichtend anliegt, begrenzt wird. Aufgrund der schrägen Anordnung der Bohrungen wird die axial vor den Bohrungen liegende Ringstufe des Ventilstößels mit dem Druckmedium derart beaufschlagt, daß der Druck eine axiale Öffnungskraft für den Ventilstößel bewirkt, wodurch sich dieser ab einem vorbestimmten Öffnungsdruck axial gegen die Kraft der Feder in eine Öffnungsstellung bewegt, in der die Ventilanordnung geöffnet ist, so daß das Druckmedium zum Abbau des Druckes in Richtung des Auslasses strömen und entweichen kann. Bei dem bekannten Druckbegrenzungsventil ist weiterhin der Führungsbereich des Ventilgehäuses bzw. der Führungsabschnitt des Ventilstößels axial zwischen dem Auslaß und dem Einlaß angeordnet, was aber insofern nachteilig ist, als einerseits eine zusätzliche, kolbenringartige Umfangsdichtung zwischen dem Ventilstößel und dem Ventilgehäuse zur Abdichtung des in axialer Richtung zwischen dem Einlaß und dem Auslaß liegenden Ringspaltes erforderlich ist, und andererseits das durch die Bohrungen zugeführte Druckmedium zunächst nach hinten durch die Ventilanordnung, nachfolgend wieder axial nach vorne, und zwar durch eine zentrische, axiale Bohrung des Stößels, und schließlich durch radiale Bohrungen des Stößels und ebenfalls radial angeordnete, den Auslaß bildende Bohrungen des Ventilgehäuses nach außen umgeleitet werden muß. Diese mehrmalige Umleitung führt in

8711115

15.08.87

- 3 -

Verbindung mit geringen Strömungsquerschnitten nachteiligerweise dazu, daß das Druckmedium nicht schnell genug abgeleitet werden kann, so daß sich z.B. durch "Aufschaukeln" aufeinanderfolgender Druckimpulse ein zusätzlicher Staudruck aufbauen kann, der aber zu Überbelastungen der auf einen bestimmten System-Solldruck abgestimmten Systemteile des Drucksystems und insbesondere der Dichtungen führt. Beträgt beispielsweise der Solldruck 215 bar, kann bei dem bekannten Druckbegrenzungsventil ein Staudruck von bis zu 260 bar auftreten, der z.B. zu Zerstörungen von Dichtungen führen kann. Außerdem ist das bekannte Druckbegrenzungsventil wegen seiner konstruktiv aufwendigen Ausbildung relativ teuer in der Herstellung.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Druckbegrenzungsventil der beschriebenen Art konstruktiv zu vereinfachen sowie so zu verbessern, daß Überdruckimpulse derart schnell und vollständig abgebaut werden, daß eine Überschreitung des Solldruckes ausgeschlossen ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Ventilsitz aus Richtung der Schließfeder gesehen axial vor dem Einlaß angeordnet ist und sich der Führungsabschnitt des Ventilstößels axial über den Ventilsitz hinaus in den aus Richtung der Schließfeder gesehen hinter dem Ventilsitz angeordneten Führungsbereich des Ventilgehäuses erstreckt. Durch diese vorteilhafte Ausbildung wird erreicht, daß ein Druckmedium bei Überdruckbedingt geöffneter Ventilanordnung ohne nennenswerte Umlenkungen nach außen entweichen kann, so daß Stauungen und damit verbundene Staudrücke vorteilhafterweise vermieden werden. Dabei ist weiterhin von Vorteil, daß sich durch die Anordnung der Ventilfehrung, d.h. des Führungsabschnittes des Ventilstößels und des Führungs-

871115

15.08.87

- 4 -

bereichs des Ventilgehäuses, eine zusätzliche Umfangsdichtung erübrigt. Hierdurch sowie durch eine einfache Ausbildung des Ventilstößels ohne axiale und/oder radiale Bohrungen ist das erfindungsgemäße Druckbegrenzungsventil sehr kostengünstig herstellbar.

Der Führungsabschnitt des Ventilstößels ist erfindungsgemäß derart ausgebildet bzw. in dem Führungsbereich des Ventilgehäuses angeordnet, daß das durch den Einlaß auf den Ventilstößel wirkende Druckmedium ab einem vorbestimmten Druck stets eine zum Öffnen der Ventilanordnung ausreichende, axiale Öffnungskraft für den Ventilstößel bewirkt. In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht der Führungsabschnitt des Ventilstößels aus einem sich axial in eine im Führungsbereich des Ventilgehäuses ausgebildete Führungsbohrung erstreckenden Ansatz, der gegenüber einem mit dem Dichtsitz zusammenwirkenden Ventilkegel im Durchmesser reduziert ist und an seinem Ende in ein Führungsstück übergeht, das einen der Führungsbohrung angepaßten Durchmesser besitzt, d.h. in der Führungsbohrung kolbenartig geführt ist. Hierdurch bildet der Führungsabschnitt in der Führungsbohrung zwei axial hintereinander liegende Kammern, d.h. eine erste, als Ringkammer ausgebildete Kammer zwischen dem Ventilkegel und dem Führungsstück sowie eine zweite Kammer zwischen dem Führungsstück und dem Ende der Führungsbohrung. Da nun in einer möglichen Ausführung des erfindungsgemäßen Druckbegrenzungsventils der Einlaß durch mehrere, über den Umfang des Ventilgehäuses verteilt sowie radial und schräg zur Ventillängsachse angeordnete Bohrungen gebildet ist, und diese Bohrungen in die erste Kammer münden, könnte bei dieser Ausführung innerhalb der ersten Kammer, d.h. der Ringkammer, ein Druckausgleich derart auftreten, daß auf den Ventilstößel keine ausreichende

8711115

15.08.87

- 5 -

axiale Öffnungskraft ausgeübt werden würde. Um nun stets eine hinreichende Öffnungskraft zu gewährleisten, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die beiden Kammern nicht nur mit dem Einlaß, sondern auch miteinander verbunden sind, so daß das Druckmedium auch die gesamte axiale Stirnfläche des Führungsstückes beaufschlagen kann. Dabei kann über den Durchmesser des Führungsstückes bzw. der Führungsbohrung die axiale Öffnungskraft vorteilhafterweise beeinflusst werden. Dies ist insofern vorteilhaft, als die Öffnungskraft nicht zu groß sein sollte, da ja durch die Schließfeder eine entsprechende Gegenkraft aufgebaut werden muß und bei zu hoher Öffnungskraft folglich die Schließfeder zu groß dimensioniert werden müßte.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung ist es darüberhinaus ebenfalls möglich, daß der Einlaß durch mindestens eine stirnseitige, in die zweite Kammer mündende Öffnung gebildet ist, wobei in diesem Fall das Druckmedium über die zweite Kammer in die erste Kammer und von dort durch die geöffnete Ventilanordnung gelangen kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Anhand der Zeichnung soll im folgenden die Erfindung beispielhaft näher erläutert werden. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine teilweise längsgeschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Druckbegrenzungsventils,

Fig. 2 eine Stirnansicht in Pfeilrichtung II gemäß Fig. 1,
und

8711115

15.08.87

- 6 -

Fig. 3 eine gegenüber Fig. 1 und 2 vergrößerte Seitenansicht eines Ventilstößels des erfindungsgemäßen Druckbegrenzungsventils.

Gemäß Fig. 1 besteht ein erfindungsgemäßes Druckbegrenzungsventil 2 aus einem im wesentlichen zylindrischen Ventilgehäuse 4, das mit seinem hinteren Ende 6 dichtend in eine druckbeaufschlagte Aufnahmeöffnung eines Drucksystems (nicht dargestellt) einsetzbar ist. Beispielsweise kann zu diesem Zweck das Ventilgehäuse 4 einen Außengewindeabschnitt 8 aufweisen, der in ein Innengewinde der Aufnahmeöffnung einschraubbar ist. Zur Abdichtung gegen die Aufnahmeöffnung weist das Ventilgehäuse 4 eine Umfangsdichtung 10 auf, die z.B. durch einen O-Ring 12 gebildet ist, der durch einen Stützring 14 gestützt wird. An seinem vorderen Ende 15, das aus der Aufnahmeöffnung herausragen kann, kann das Ventilgehäuse 4 z.B. radiale Schlitze 16 aufweisen, die zum Einschrauben des Druckbegrenzungsventils 2 in die Aufnahmeöffnung mittels eines Werkzeuges dienen.

Innerhalb des Ventilgehäuses 4 ist ein Ventilstößel 17 (siehe auch Fig. 3) gegen die Kraft einer Schließfeder 19 axialbeweglich geführt. Hierzu weist der Ventilstößel 17 einen Führungsabschnitt 21 auf, der in einem Führungsbereich 23 des Ventilgehäuses 4 geführt ist. Der Ventilstößel 17 liegt in einer hinteren Schließstellung, die in Fig. 1 dargestellt ist, mit einem Ventilkegel 18 an einem Ventilsitz 20 des Ventilgehäuses 4 dichtend an. Der Ventilstößel 17 bzw. dessen Ventilkegel 18 bildet zusammen mit dem Ventilsitz 20 eine Ventilanordnung 25. Über einen Einlaß 22, der im Bereich des hinteren Endes 6, d.h. axial hinter der Umfangsdichtung 10, angeordnet ist, und mit dem nicht dargestellten Drucksystem verbindbar ist, wenn das Ventil-

871115

15.08.87

- 7 -

gehäuse 4 in die Aufnahmeöffnung eingesetzt ist, ist der Ventilstößel 17 derart mit einem Druckmedium beaufschlagbar, daß er sich ab einem vorbestimmten Öffnungsdruck gegen die Kraft der Feder 19 axial nach vorne in Pfeilrichtung 24 in eine Öffnungsstellung bewegt. Hierdurch wird der Einlaß 22 über die so geöffnete Ventilanordnung 25 mit einem Auslaß 26 des Ventilgehäuses 4 verbunden, wobei der Auslaß 26 seinerseits z.B. mit einem Druckmitteltank (nicht dargestellt) verbunden ist.

Erfindungsgemäß ist nun der Ventilsitz 20 aus Richtung der Schließfeder 19 gesehen axial vor dem Einlaß 22 angeordnet. Weiterhin erstreckt sich der Führungsabschnitt 21 des Ventilstößels 17 axial über den Ventilsitz 20 hinaus in den aus Richtung der Feder 19 gesehen hinter dem Ventilsitz 20 angeordneten Führungsbereich 23 des Ventilgehäuses 4. Hierdurch ergibt sich bei geöffneter Ventilanordnung 25, d.h. bei in der Öffnungsstellung befindlichem Ventilstößel 17, vorteilhafterweise ein geradliniger, axialer Strömungsweg für das Druckmedium, der durch in Fig. 1 eingezeichnete Pfeile 28 angedeutet ist. Auch kurzzeitig auftretende Druckspitzen bzw. -impulse können hierdurch schnell und vollständig abgebaut werden, da das Druckmedium sehr gut abfließen kann.

Das Ventilgehäuse 4 weist erfindungsgemäß im Bereich des hinteren Endes 6 eine axiale Führungsbohrung 30 für den Ventilstößel 17 auf. In axialer Richtung nach vorne, d.h. in Richtung des vorderen Endes 15, schließt sich an die Führungsbohrung 30 eine über eine Ringstufe 32 im Durchmesser erweiterte Gehäusebohrung 34 an. Dabei ist erfindungsgemäß am Innenumfang der Ringstufe 32 der Dichtsitz 20 gebildet.

871115

15.08.87

- 8 -

Wie aus Fig. 1 und 3 deutlich wird, schließt sich erfindungsgemäß an den Ventilkegel 18 des Ventilstößels 17 axial in Richtung des vorderen Endes 15 des Ventilgehäuses 4 ein im Durchmesser vergrößerter Ringsteg 36 an. Dieser Ringsteg 36 ist vorteilhafterweise auf seiner dem Ventilkegel 18 zugekehrten Ringfläche 38 derart konisch ausgebildet, daß sich ein zwischen dieser Ringfläche 38 und der Ringstufe 32 des Ventilgehäuses 4 gebildeter, radialer Ringspalt 40 in radialer Richtung nach außen erweitert. Der Zweck dieser Ausbildung wird im folgenden noch erläutert. Der radiale Ringspalt 40 geht erfindungsgemäß axial in einen zwischen dem Ringsteg 36 und der Gehäusebohrung 34 gebildeten, axialen Ringspalt 42 über.

An den Ventilkegel 18 des Ventilstößels 17 schließt sich weiterhin erfindungsgemäß axial in Richtung des hinteren Endes 6 des Ventilgehäuses 4 ein sich in die Führungsbohrung 30 erstreckender, vorzugsweise zylindrischer und über eine Ringstufe 44 im Durchmesser reduzierter Ansatz 46 an. An seinem Ende weist dieser Ansatz 46 ein im Durchmesser der Führungsbohrung 30 angepaßtes Führungsstück 48 auf, das vorzugsweise auf seiner dem Ventilkegel 18 zugekehrten Ringfläche 50 konisch ausgebildet ist. Der Ansatz 46 und das Führungsstück 48 bilden den Führungsabschnitt 21 des Ventilstößels 17.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Einlaß 22 - ebenso wie bei dem eingangs beschriebenen, bekannten Druckbegrenzungsventil - durch mehrere, und zwar vorzugsweise sechs über den Umfang des Ventilgehäuses 4 verteilt sowie radial und schräg zur Ventillängsachse 52 angeordnete Bohrungen 54 gebildet. Das Ventilgehäuse 4 ist

871115

15.08.87

- 9 -

in diesem Fall an dem hinteren Ende 6 stirnseitig geschlossen. Hierbei ist nun erfindungsgemäß vorgesehen, daß die den Einlaß 22 bildenden Bohrungen 54 in einer zwischen dem Ventilkegel 18 und dem Führungsstück 48 des Ventilstößels 17 als Ringkammer gebildeten, ersten Kammer 56 münden. Da sich aber aufgrund der flächenmäßig annähernd gleichen Größe der Ringstufe 44 und der Ringfläche 50 innerhalb der Ringkammer 56 ein Druckausgleich einstellen könnte und hierdurch bei Druckbeaufschlagung der Ringkammer 56 keine ausreichende Öffnungskraft in Pfeilrichtung 24 auf den Ventilstößel 17 ausgeübt würde, weist das Führungsstück 48 des Ventilstößels 17 erfindungsgemäß mindestens einen derart sekantenartig weggeschnittenen, abgeflachten Umfangsbereich 58 auf, daß zwischen diesem Umfangsbereich 58 und der Wandung der Führungsbohrung 30 ein Durchlaß gebildet ist, der in einer zwischen dem Führungsstück 48 und dem Ende der Führungsbohrung 30 gebildeten, zweiten Kammer 60 mündet. Hierdurch kann das Druckmedium auch in die zweite Kammer 60 eintreten, was durch den gestrichelten Pfeil 61 in Fig. 1 angedeutet wird, und beaufschlagt vorteilhafterweise die gesamte stirnseitige Oberfläche 62 des Führungsstückes 48, so daß in jedem Fall eine ausreichende Kraft zum Öffnen des Ventils in Pfeilrichtung 24 zur Verfügung steht.

In einer nicht dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Druckbegrenzungsventils 2 weist das Ventilgehäuse 4 an seinem hinteren Ende 6 mindestens eine stirnseitige, axiale, den Einlaß 22 bildende Öffnung auf. Auch in diesem Fall ist das Führungsstück 48 mit mindestens einem abgeflachten Umfangsbereich 58 versehen, so daß das Druckmedium von der zweiten Kammer 60 in die erste Kammer 56 gelangen kann. Weiterhin wird auch bei dieser Ausbildung die stirnseitige Fläche 62 des Führungsstückes 48 vom Druck

871115

15.08.87

- 10 -

beaufschlagt, so daß in jedem Fall eine ausreichende Öffnungskraft für den Ventilstößel 17 bewirkt wird.

Am vorderen Ende 15 des Ventilgehäuses 4 ist in die Gehäusebohrung 34 erfindungsgemäß eine Druckschraube 64 eingeschraubt, die vorzugsweise zwei derart sekantenartig weggeschnittene, abgeflachte Umfangsbereiche 66 aufweist, daß zwischen diesen Umfangsbereichen 66 und der Wandung der Gehäusebohrung 34 den Auslaß 26 bildende Durchlässe 68 gebildet sind. Zwischen der Druckschraube 64 und dem Ventilstößel 17 bzw. dessen Ringsteg 36 ist vorteilhafterweise die als Spiraldruckfeder ausgebildete Schließfeder 19 unter mittels der Druckschraube 64 einstellbarer Vorspannung angeordnet. Hierzu weisen erfindungsgemäß der Ventilstößel 17 und die Druckschraube 64 einander zugekehrte, axiale, von der Feder 19 umschlossene, vorzugsweise zylindrische Zentrieransätze 72, 74 auf. Durch eine axiale Verschraubung der Druckschraube 64 in Richtung des Doppelpfeiles 76 in Fig. 1 kann somit die Vorspannung der Feder 70 und hierdurch vorteilhafterweise auch der Öffnungsdruck des erfindungsgemäßen Druckbegrenzungsventils 2 stufenlos eingestellt werden.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, schließen erfindungsgemäß die Konusfläche des Ventilkegels 18 einen Winkel α von ca. 15° , die konische Ringfläche 38 des Ringsteges 36 einen Winkel β von ca. 75° sowie die konische Ringfläche 50 des Führungsstückes 48 einen Winkel γ von ca. 60° jeweils mit der Ventillängsachse 52 ein.

Im folgenden wird nun die Funktion des erfindungsgemäßen Druckbegrenzungsventils 2 beschrieben.

8711115

15.08.87

- 11 -

Die erste Kammer 56 zwischen dem Ventilkegel 18 und dem Führungsstück 48 wird entweder direkt über die Bohrungen 54 oder - in der nicht dargestellten Ausführungsform - über die stirnseitige(n) Öffnung(en) und die zweite Kammer 60 mit Druckmittel beaufschlagt. Indem in der oben beschriebenen Weise auch die stirnseitige Oberfläche 62 des Führungsstückes 48 beaufschlagt wird, entsteht eine axiale Öffnungskraft, die ab einem vorbestimmten, durch die Druckschraube 64 einstellbaren Öffnungsdruck den Ventilstößel 17 in Pfeilrichtung 24 gegen die Kraft der Schließfeder 19 in die Öffnungsstellung bewegt. Das Druckmedium kann hierdurch in Pfeilrichtung 28 axial in Richtung des Auslasses 26 strömen. Aufgrund der Konizität des Ventilkegels 18 sowie der Ringfläche 38 des Ringsteges 36 wird durch die Druckmittelströmung erfindungsgemäß noch eine zusätzliche Öffnungskraft erzeugt, wobei der Ringsteg 36 vorteilhafterweise als "Prallfläche" wirkt. Nach Druckabfall wird das erfindungsgemäße Ventil 2 wieder geschlossen, indem die Kraft der Schließfeder 19 den Ventilstößel 17 wieder entgegen der Pfeilrichtung 24 zurück in die Schließstellung bewegt.

87111 3

Voswinkel KG
Meinerzhagen-Neuqurenenthal

1. Druckbegrenzungsventil für insbesondere hydraulische Drucksysteme, mit einem Ventilgehäuse, in dem zwischen einem mit dem Drucksystem verbindbaren Einlaß und einem Auslaß eine Ventilanordnung untergebracht ist, die aus einem mit einem Führungsabschnitt in einem Führungsbereich des Ventilgehäuses gegen die Kraft einer Schließfeder axialbeweglich geführten Ventilstößel und einem Ventilsitz besteht, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Ventilsitz (20) aus Richtung der Schließfeder (19) gesehen axial vor dem Einlaß (22) angeordnet ist und sich der Führungsabschnitt (21) des Ventilstößels (17) axial über den Ventilsitz (20) hinaus in den aus Richtung der Schließfeder (19) gesehen hinter dem Ventilsitz (20) angeordneten Führungsbereich (23) des Ventilgehäuses (4) erstreckt.

15.08.87

- 2 -

2. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Führungsabschnitt (21) des Ventilstößels (17) derart
ausgebildet ist, daß er mit dem Ventilgehäuse (4)
zwei miteinander sowie mit dem Einlaß (22) verbun-
dene, axial hintereinander angeordnete Kammern (56,
60) bildet.
3. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Auslaß (26) stirnseitig am dem Führungsbereich (23)
axial gegenüberliegenden, vorderen Ende (15) des
Ventilgehäuses (4) angeordnet ist.
4. Druckbegrenzungsventil nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Ventilgehäuse (4) im
Führungsbereich (23) eine axiale Führungsbohrung (30)
für den Ventilstößel (17) aufweist, die in axialer
Richtung über eine Ringstufe (32) in eine im Durch-
messer erweiterte Gehäusebohrung (34) übergeht, wobei
am Innenumfang der Ringstufe (32) der Dichtsitz (20)
gebildet ist.
5. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß sich an
einen mit dem Dichtsitz (20) zusammenwirkenden
Ventilkegel (18) des Ventilstößels (17) axial ein-
sich in die Führungsbohrung (30) erstreckender,
vorzugsweise zylindrischer, über eine Ringstufe (44)
im Durchmesser reduzierter Ansatz (46) anschließt,
der an seinem Ende ein im Durchmesser der Führungs-
bohrung (30) angepaßtes Führungsstück (48) aufweist,

871115

15.08.87

- 3 -

das vorzugsweise auf seiner dem Ventilkegel (18) zugekehrten Ringfläche (50) konisch ausgebildet ist.

6. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kammer (56) als Ringkammer zwischen dem Ventilkegel (18) und dem Führungsstück (48) des Ventilstößels (17) und die zweite Kammer (60) zwischen dem Führungsstück (48) und dem Ende der Führungsbohrung (30) gebildet sind.
7. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 6, wobei der Einlaß durch mehrere, über den Umfang des Ventilgehäuses verteilt sowie radial und schräg zur Ventillängsachse angeordnete Bohrungen gebildet und das Ventilgehäuse an seinem hinteren Ende stirnseitig geschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die den Einlaß (22) bildenden Bohrungen (54) in die erste Kammer (56) münden.
8. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaß (22) durch mindestens eine stirnseitige, in die zweite Kammer (60) mündende Öffnung am hinteren Ende (6) des Ventilgehäuses (4) gebildet ist.
9. Druckbegrenzungsventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsstück (48) des Ventilstößels (17) mindestens einen derart sekantenartig weggeschnittenen, abgeflachten Umfangsbereich (58) aufweist, daß zwischen diesem Umfangsbereich (58) und der Wandung der Führungsbohrung (30) ein die

871115

15.08.87

- 4 -

erste Kammer (56) mit der zweiten Kammer (60) verbindender Durchlaß gebildet ist.

10. Druckbegrenzungsventil nach einem der mehreren der Ansprüche 5 bis 9, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß sich an den Ventilkegel (18) des Ventilstößels (17) axial in Richtung der Schließfeder (19) ein im Durchmesser vergrößerter Ringsteg (36) anschließt, der auf seiner dem Ventilkegel (18) zugekehrten Ringfläche (38) derart konisch ausgebildet ist, daß sich ein zwischen dieser Ringfläche (38) und der Ringstufe (32) des Ventilgehäuses (4) gebildeter, radialer Ringspalt (40) in radialer Richtung nach außen erweitert, wobei der radiale Ringspalt (40) axial in einen zwischen dem Ringsteg (36) und der Gehäusebohrung (34) gebildeten, axialen Ringspalt (42) übergeht.
11. Druckbegrenzungsventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 10, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß in die Gehäusebohrung (34) am vorderen Ende (15) des Ventilgehäuses (4) eine Druckschraube (64) eingeschraubt ist, die vorzugsweise zwei diametral gegenüberliegende, derart sekantenartig weggeschnittene, abgeflachte Umfangsbereiche (66) aufweist, daß zwischen diesen Umfangsbereichen (66) und der Wandung der Gehäusebohrung (34) axiale, den Auslaß (26) bildende Durchlässe (68) gebildet sind.
12. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 11, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß

871115

15.08.87

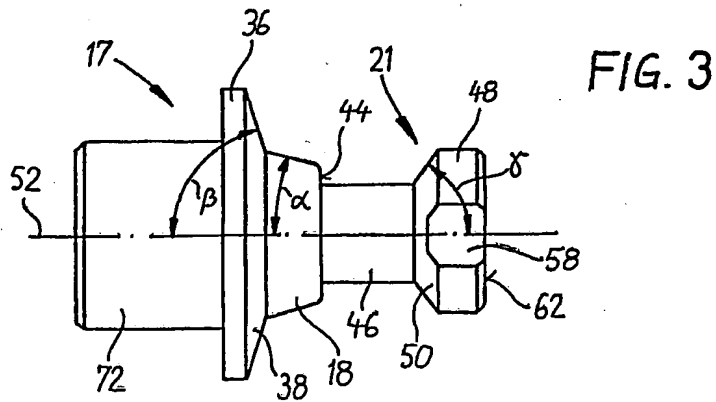
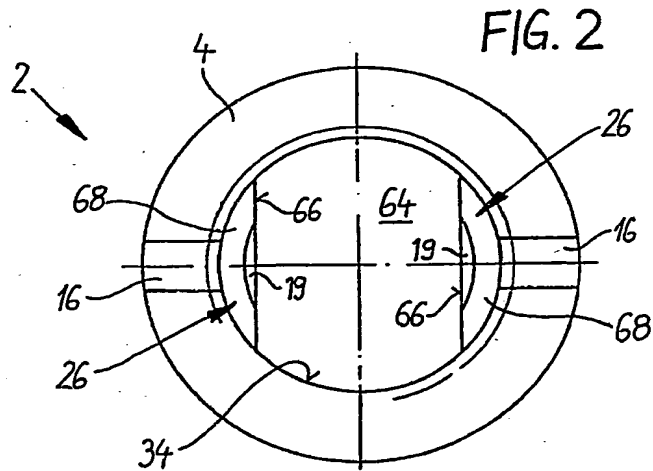
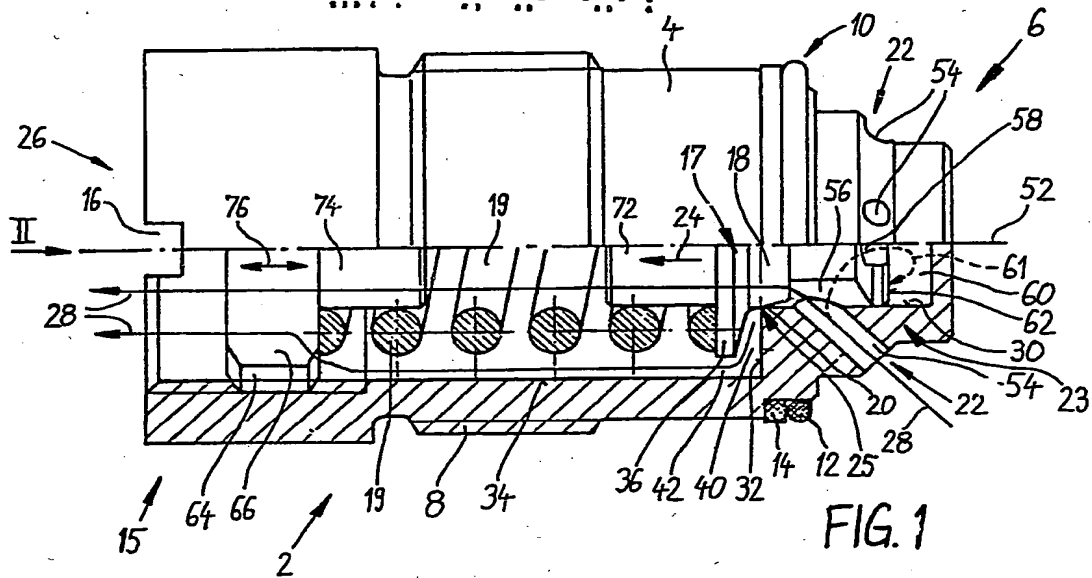
- 5 -

zwischen der Druckschraube (64) und dem Ventilstößel (17) die als Spiraldruckfeder ausgebildete Schließfeder (19) unter mittels der Druckschraube (64) einstellbarer Vorspannung angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Ventilstößel (17) und die Druckschraube (64) einander zugekehrte, axiale, von der Schließfeder (70) umschlossene Zentrieransätze (72, 74) aufweisen.

13. Druckbegrenzungsventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 12, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Konusfläche des Ventilkegels (18) mit der Ventillängsachse (52) einen Winkel (α) von ca. 15° einschließt.
14. Druckbegrenzungsventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die konische Ringfläche (38) des Ringsteges (36) des Ventilstößels (17) mit der Ventillängsachse (52) einen Winkel (β) von ca. 75° einschließt.
15. Druckbegrenzungsventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 14, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die konische Ringfläche (50) des Führungsstückes (48) des Ventilstößels (17) mit der Ventillängsachse (52) einen Winkel (δ) von ca. 60° einschließt.

871115

15.08.87



87111 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.